

за сорбционным поведением урана по его альфа-излучению. Измерение активности проб раствора после высушивания при достаточно малой толщине и равномерности полученного источника так же позволяет контролировать одновременно сорбционное поведение тория и урана, однако в этом случае всегда остается неопределенность, наблюдаем ли мы поглощение радионуклидов сорбентом, или поверхностью вмещающей посуды. Для снятия отмеченной неопределенности в дополнение к методам радиометрии привлечены методы гамма-спектрометрии.

Полученные экспериментальные данные по сорбции тория и урана сопоставлены с литературными данными по соосаждению тория и урана с гидратированными оксидами титана, циркония и марганца. Области величин pH, в которых происходит сорбция и соосаждение тория и урана гидратированными оксидами в целом совпадают, если используются свежеприготовленные растворы радионуклидов. Отмечено, что макроколичества урана в значительной степени подавляют сорбцию микроколичеств тория, что говорит о наличии конкуренции между торием и ураном за сорбционные центры. Дана интерпретация отмеченных фактов с позиций возможных механизмов сорбции и форм состояния тория и урана в водных растворах с данной величиной pH.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРИРОДНЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГЛАУКОНИТА И КЛИНОПТИЛОЛИТА

Куляева И.О.^{*}, Воронина А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: kio_kms7003@mail.ru

STUDY OF THE SORPTION PROPERTIES OF NATURAL AND MODIFIED GLAUCONITE AND CLINOPTILOLITE

Kulyaeva I.O.^{*}, Voronina A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The specificity and capacity of natural and modified by mixed nickel-potassium ferrocyanide (NPF) glauconite and clinoptilolite with respect to cesium and strontium radionuclides were studied. It was shown that the NPF-glauconite has higher cesium distribution coefficient and lower capacity than NPF-clinoptilolite. Natural and modified clinoptilolites have the highest specificity for strontium; strontium distribution coefficients are comparable within the error limits for both sorbents. Surface modifying of the clinoptilolite by the ferrocyanide phase leads to increase its capacity to strontium.

Одним из перспективных методов переработки жидких радиоактивных отходов, очистки питьевой воды от радионуклидов и реабилитации водоемов, яв-

ляется сорбционный метод. Решить вопросы сохранения и восстановления природной среды, очистки больших объемов радиоактивно загрязненных вод можно только на основе использования доступных, дешевых и эффективных сорбентов. Проводимые в последние годы исследования свидетельствуют о большом внимании, уделяемом использованию природных материалов, в качестве сорбентов для удаления радионуклидов из водных сред различной природы. Такие сорбенты могут быть получены на основе природных алюмосиликатов. Сорбционные характеристики природных алюмосиликатов могут быть улучшены путем их модифицирования.

В работе были проведены исследования сорбционных свойств природных и модифицированных глауконита и клиноптилолита по отношению к радионуклидам цезия и стронция.

Результаты исследования (табл. 1) показали, что наибольшей специфичностью к цезию обладает модифицированный глауконит, однако его емкость ниже, чем у модифицированного клиноптилолита. Модифицирование клиноптилолита фазой ферроцианида не изменяет его специфичности к цезию, но приводит к повышению его сорбционной емкости. Наибольшей специфичностью к стронцию обладают природный и модифицированный клиноптилолит. При поверхностном модифицировании клиноптилолита происходит также увеличение его сорбционной емкости по стронцию.

Таблица 1. Обобщенные результаты исследования сорбционных свойств

Радионуклид	Сорбент	Масса сорбента/время контакта	Область Генри, мг/л	$\lg K_d \pm \Delta K_d$, мл/г	СОЕ, мг/г
Cs	Природный глауконит	20 мг, 1 неделя	до 1	$3,4 \pm 1,7$	15,6
	НКФ-глауконит	20 мг, 1 неделя	до 1	$5,1 \pm 1,1$	204
	Природный клиноптилолит	20 мг, 1 неделя	до 10	$3,7 \pm 0,6$	306
	НКФ-клиноптилолит	20 мг, 1 неделя	до 10	$4,0 \pm 0,6$	524
Sr	Природный глауконит	200 мг, 2 недели	до 100	$1,6 \pm 0,3$	21
	НКФ-глауконит	50 мг, 2 недели	до 1000	$1,7 \pm 0,2$	37
	Природный клиноптилолит	50 мг, 2 недели	до 10	$3,4 \pm 0,4$	63
	НКФ-клиноптилолит	20 мг, 2 недели	до 10	$3,9 \pm 0,4$	560